

55-521

AU 1305

49109

JP 403213107 A
SEP 1991

JSR

91-320558/44 D22 F07 J01 YAWA 19.01.90
NIPPON STEEL CORP *JO 3213-107-A
19.01.90-JP-008133 (18.09.91) B01d-39/14 B01d-53/34
Air cleaning composite filter - obtd. by filling cleaning agent in
voids of porous fibre prod., the cleaning agent being obtd. by
reacting metal and polybasic acid
C91-138431

D(9-B) F(2-C1, 3-C2B, 3-E1, 4-E5) J(1-H)

The filter is obtd. by filling a cleaning agent in voids of a porous fibre product. The cleaning agent is composed of reaction prod. formed by the reaction of one or more metals selected from Fe, Mn, Cr, Ni, Zn, Al, Cu, Sn and Co and a polybasic oxyacid, and the unreacted parts of the selected metals.

Specifically, porous fibre product is a laminated sheet composed of at least two sheets of nonwoven fabrics. The nonwoven fabric is bactericidal prepd. by placing either/both Ag or/and Cu on the nonwoven fabrics, or is electrostatically charged one. The cleaning agent is of grain, foil or fibre.

USE/ADVANTAGE - The composite filter can be used for removal of harmful gas and dust, and for disinfection of air. Combination of the cleaning agent and nonwoven fabrics improves functions of cleaning, dust collecting and bactericidal action, and can provide long life and compact integral air cleaning filter. (7pp Dwg.No.0/5)

C 1991 DERWENT PUBLICATIONS LTD.
128, Theobalds Road, London WC1X 8RP, England
US Office: Derwent Inc., 1313 Dolley Madison Boulevard,
Suite 401, McLean, VA22101, USA
Unauthorised copying of this abstract not permitted

BEST AVAILABLE COPY

⑩ 日本国特許庁 (J.P.) ⑪ 特許出願公開
⑫ 公開特許公報 (A) 平3-213107

⑬ Int. Cl. ⑭ 識別記号 ⑮ 庁内整理番号 ⑯ 公開 平成3年(1991)9月18日
 B 01 D 39/14 B 6703-4D
 G 6703-4D
 E 6703-4D
 B 6953-4D
 53/34 審査請求 未請求 請求項の数 10 (全7頁)

⑰ 発明の名称 空気清浄化複合フィルター

⑱ 特 願 平2-8133

⑲ 出 願 平2(1990)1月19日

⑳ 発 明 者 竹 村 洋 三 東京都千代田区大手町2-6-3 新日本製鐵株式会社内

㉑ 出 願 人 新日本製鐵株式会社 東京都千代田区大手町2丁目6番3号

㉒ 代 理 人 井理士 井上 雅生

明 細 書

1. 発明の名称 空気清浄化複合フィルター

2. 特許請求の範囲

(1) Fe、Na、Cr、Ni、Zn、Al、Cu、Sn及びCoからなる群から選ばれた1種又は2種以上の金属とオキソ多塩基酸との反応生成物並びに未反応の上記金属からなる浄化剤を多孔体繊維製品の空隙に充填したことを特徴とする複合フィルター。

(2) Fe、Na、Cr、Ni、Zn、Al、Cu、Sn及びCoからなる群から選ばれた1種又は2種以上の金属とオキソ多塩基酸との反応生成物並びに未反応の上記金属並びに塩基性物質を配合した浄化剤を多孔体繊維製品の空隙に充填したことを特徴とする複合フィルター。

(3) 多孔体繊維製品が少なくとも2枚の不織布の積層体であり、浄化剤を不織布間に充填したことを特徴とする請求項(1)又は(2)記載の複合フィルター。

(4) 不織布がAg及びCuのうちの少なくとも1種を

含有した炭素性繊維からなる炭素性不織布であ

る請求項(3)記載の複合フィルター。

(5) 不織布が帯電した繊維からなる電石不織布である請求項(3)記載の複合フィルター。

(6) 積層体が炭素性不織布と電石不織布からなるものである請求項(3)記載の複合フィルター。

(7) 多孔体繊維製品が不織布の積層体であり、層間が複数の室に分割され、各々の室内に浄化剤を充填した請求項(1)～(6)のいずれか一つの項に

記載の複合フィルター。

(8) 浄化剤が粒状、棒状又はファイバー状に成形されたものである請求項(1)～(7)のいずれか一つの項記載の複合フィルター。

(9) 浄化剤を担持体上に担持して充填したことを特徴とする請求項(1)～(7)のいずれかの項に記載の複合フィルター。

(10) 浄化剤が多孔質繊維製品を介して請求項(1)～(7)のいずれか一つの項に記載の複合フィルター。

3. 発明の詳細な説明
 産業上の利用分野

本発明は空気中の有害ガスや粉塵を除去し又殺菌等を行う空気清浄化フィルターに関する。

従来の技術

空気中の NO_x 、 SO_x 、 O_3 等は、呼吸器疾患を起こすために低減することが望ましく、発生を防止しあるいは低減するための各種の燃焼装置やガス洗浄装置や化学処理装置が用いられている。しかし汚染された空気から、簡易な設備を用いて、これ等の有害ガスを効率よく除去する方法は、一般化されていない。

空気中の窒素化合物系ガスや硫黄化合物系ガスは悪臭を伴うため、活性炭、ゼライト等を用いる吸着法や、他の香料を用いるマスキング法や、臭気ガスを化学反応させる化学法で、悪臭の処理が行なわれている。しかし従来の脱臭剤は、脱臭力が短期間で劣化するという問題点がある。

一方集塵については、電気集塵法、不織布フィルター法が一般化されて来ている。殺菌については、オゾン殺菌法があるが、殺菌後の残オゾン除去等の問題がある。

生成物が共存する浄化剤を多孔体繊維間に、挿入した空気清浄力を有する複合フィルターである。

以下本発明について詳細に説明する。

先ず本発明で用いる浄化剤及びその製造方法は特願平1-280778号(平成1年10月27日出願)で本出願人がすでに開示したが、本発明の浄化剤は金属とオキシ多塩基酸の反応生成物が、未反応の該金属と共存している共存物である。

金属としては、Fe、Mn、Cr、Ni、Zn、Al、Cu、Sn及びCoからなる群から選ばれた1種又は2種以上のものである。このうちFe及び/又はMnの組合わせは特に好ましい1例である。

オキシ多塩基酸とは、1分子中にOH基とCOOH基をもった酸で、たとえばアスコルビン酸、クエン酸、酒石酸及びグルコン酸からなる群から選ばれた1種又は2種以上のものが好ましい。

共存物にさらに塩基性物質を配合したものは酸化水素系の臭気ガスに対する脱臭力が向上し低級脂肪酸等の固定能力が向上するので好ましい。これらの塩基性物質は、たとえば CaO 、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 、

しかしながら、有害ガスの除去、脱臭、集塵、殺菌等を同時に行なおうとすると装置が大形化する点から民生用、業務用として一般化されていない。

本発明が解決しようとする課題

本発明者等は、特定の金属とオキシ多塩基酸の反応生成物及び未反応金属が共存する浄化剤が、N系化合物、S系化合物、 O_3 、 NO_x 、 SO_x 等の酸化活性ガス、 CO 、アセトアルデヒド等の有害ガス等ほぼすべてガスを吸収分解し、且つ大気中の酸系、水分によって、その浄化剤の浄化機能が再生される事を見出し、既に出願した(特願平1-280778号)。

本発明はこの浄化剤を不織布等と組合せた複合フィルターを提供するもので、浄化機能にさらに集塵機能、さらに殺菌機能を付加した長寿命、コンパクトな総合的空気浄化フィルターを民生用、業務用として提供するものである。

課題を解決するための手段

本発明は、金属と、該金属と多塩基酸との反応

Na_2CO_3 、 NaHCO_3 、 MgO 、 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 、 MgCO_3 等が挙げられる。塩基性物質の配合量は、上記反応生成物の1%~10%あれば十分である。

共存物は金属：オキシ多塩基酸がモル比で1:0.005~1:0.5となるよう配合する。未反応の該金属は、浄化力の再生・持続のために必要である。

共存物の製造方法は金属とオキシ多塩基酸とを接触せればよい。たとえばオキシ多塩基酸の水溶液に金属粉を添加配合、乾燥すれば容易に得られる。

本発明では浄化剤を多孔体繊維製品の空隙間に充填する。多孔体繊維製品としては、織物、編物、ウェブ、不織布等が代表的である。

多孔体繊維製品の空隙に充填する理由は、繊維製品のフィルター効果を利用し、悪臭ガス、有害ガスを浄化剤で吸収分解すると共に、空気中のダストをウェブや布等でフィルトレーションし、浄化することが目的であるが、同時に空気中に含有されるダスト等が浄化剤表面に付着し浄化剤

の反応熱を低下させるのを防止すること、又浄化剤に設置の振動等が直接伝わり、浄化剤層部にある金属細体と内部の金属がハク離し、空気浄化作用が低下することを、多孔体繊維製品のクッション効果で低減するためである。

多孔体繊維製品間の浄化剤を充填する仕方としては、多孔体繊維製品を構成しているファイバ間に接着剤等で浄化剤を固定することも出来るが、多孔体繊維製品本来のフィルター効果を阻害するのであまり好ましい方法ではない。

たとえば多孔体繊維製品として不織布を用い、不織布の繊維体をつくり、各層間に浄化剤を充填する方法は好ましい一例である。

ここで不織布利用の一例を挙げると、本発明者は鉄粒（粒径約1mmφ）をアスコルビン酸1モルを水1000ccに溶かした溶液（80℃）に30分浸漬し、その後大気中で自然乾燥して鉄粒表面部に鉄とアスコルビン酸の反応生成物を生成させた浄化剤2を2枚の多孔質プラスチック板（孔径1mmφ）1枚の層間に挿入したものと、孔径5μ

なく、そこを通過するガス体の殺菌効果を発揮させることが可能である。

次に不織布が帯電した繊維からなる電石不織布を利用することもできる。電石不織布は、繊維一本一本に電荷をあたえてから不織布とする方法とポリプロピレンシート等にコロナ放電で電荷を与えた後、シートをファイブリ化し不織布にする方法があるがいづれでも使用出来る。

本発明の複合空気清浄化フィルターは、たとえば不織布間に空気清浄化用の浄化剤を充填するので、従来の集塵用フィルターに比較して、圧損が大きくなる傾向がある。その点から電石不織布を使用することによって、圧損の増大を防止することが出来る。

発明者の実験によると、10μm厚さ、38μm巾のポリプロピレン製の帯電ファイブリで、目付量200g/m²にニードルパンチで仕上げた不織布は、圧損が僅か1.5mmH₂Oであるため、この不織布2枚の間に、粒径1mmφの浄化剤の粒子を5mm厚みの層となるよう充填しても、トータル圧損が

mmのガラス繊維をニードルパンチ法で作成した目付量300g/m²の2枚のガラス繊維系不織布4の層の層体の層間に挿入したフィルターを、図1図に示す如く、10mmのクマコ3に設置したところ、室内のH₂O湿度が1mm以上の粉塵捕集効率は図2図に示す如く、不織布間に充填したものがH₂O除去の寿命で約8倍、粉塵捕集効率は約5倍と不織布を使用したものが極めて良好であることが判る。

以下不織布を代表例として用いた場合について主として説明する。

次に不織布として、繊維上に殺菌金属であるAg、Cuの少なくとも一つを付着させた殺菌性繊維からなる殺菌性不織布を使用することもできる。Ag、Cuは、大腸菌、枯草菌等に対して、有機化合物で殺菌効果を発揮するメチリジンが、繊維製品は一般に導電性に欠け、繊維表面に導電性シオラ等を施すことによって容易に電気又は無電解メッキすることが可能である。繊維に殺菌金属をメッキすることによって殺菌効果は、

15mmH₂O程度にしかならず、微少フィルターとして、極めて空気浄化及び遮光性及び粉塵捕集効果の点から好ましいものであった。一方、一般のガラス繊維不織布を使用したものは、38μmH₂Oの圧損が発生し、電石不織布によって圧損を半減することが出来た。

電石不織布の使い方は、当然圧損との関係から、片側だけにしたり、すべての不織布を電石不織布にすることも出来る。

殺菌性不織布と電石不織布の繊維体を使用することもできる。これは両者の併用効果を期待するのである。電石不織布にAg、Cuをメッキした場合には、図がAg、Cuの金属膜でおおわれ、クマコ力が多くなるため、粉塵を捕集する力が多くなるので、あまり電石不織布を殺菌性不織布と併用したものとして、使用しなければならぬ。次に不織布繊維体の層間を複数の分離された室に分割し、その室内に浄化剤を収納せしめることもできる。

本発明に使用する浄化剤は、金属表面が金属とオキシ多塩基酸との反応生成物でおおわれたものであるから、比重が4~8と相当高い。空気浄化フィルターの形状が大きくなって来たり、振動があると、多孔体繊維製品間に充填された空気浄化剤が片寄りし、複合フィルターの空気浄化作用が低下する。そのため層間を $1\text{cm}^2 \sim 10\text{cm}^2$ 程度の独立した室に分割、多室化することが好ましい。

分割する方法としては、たとえば第3図に示すように、上下二枚の不織布6、6を、適当間隔毎に、接着剤で固着してもよいし(9)、有機質繊維なら繊維同志を熱圧固着することで閉塞して(9)に分割された室7とすることも可能である。

浄化剤の形状としては、粒状、粒状、ファイバー状のものを使用できる。浄化剤は空気、ガス等と接触して反応をするものであるから、比表面積の大きいものほど好ましいわけであるが、浄化剤形状の最大径が50 μ 以下になると、図につまりす、多孔体繊維製品の通気性を阻害することにな

品間に詰り込み通気性を害するのを防止し、しかも比表面積を増大する手段として、担持体上に浄化剤を担持させる方法は極めて効果がある。

有機質担持体としては、有機高分子ビーズ(たとえば、発泡スチレンビーズ)、三次元網目状多孔体(たとえば、ウレタンフォーム)等が挙げられる。無機質担持体としては、シラスバルーン、ガラス発泡体、活性炭等が挙げられる。

浄化剤の担持方法としては、まず、金属を担持体上に担持した後、オキシ多塩基酸と接触せしめ浄化剤を形成する方法と、浄化剤をそのまま接着剤等により、担持体上に担持せしめる方法がある。

金属を担持体上に担持させるには、金属を担持体上に溶射したり、又、導電処理を担持体にほどごし、メッキしたり、あるいは金属の粉末を結合剤(たとえば、ラテックス、ウレタン樹脂)等で塗着することにより、担持出来る。

この金属担持体を、0.1~5g/lのオキシ多塩基酸の溶液に浸漬後、乾燥処理するか、金属に

るので好ましくなく、最大径が50 μ 以上が好ましい。

この点から浄化剤の形状としては、粒状よりも、粒状、粒状、ファイバー状のものが適している。

浄化剤は金属を破砕した粒状金属又は精錬スラッグ等から回収した金属粒、あるいは圧延金属粕あるいはファイバーをオキシ多塩基酸の濃度が0.1~5mol/lの酸液に浸漬した後取り出し乾燥、あるいは酸液を吹きつけ乾燥するか、又は、金属に対するモル比で0.005~0.5のオキシ多塩基酸を含有する溶液を加えて、乾燥乾燥することによって、金属と反応生成物が共存する浄化剤が得られる。これを多孔体繊維間に挿入することによって空気浄化複合フィルターが得られる。

次に本発明では浄化剤を担持体上に形成して、これを多孔体繊維製品間に充填することもある。担持体としては、有機質、無機質系のもの、いづれも使用出来る。浄化剤が多孔体繊維製

に対するオキシ多塩基酸のモル比が0.005~0.5の酸液溶液と乾燥、そのまま乾燥処理することによって、担持体上に浄化剤を形成せしめることが出来る。

一方浄化剤をそのまま担持体上に接着剤で担持させるには、浄化剤を、担持体上に接着剤(例えばラテックス系、ウレタン樹脂系接着剤)を塗着した上にふりかけたり、又、浄化剤を接着剤で乾燥し、担持体に塗着することによって、担持出来る。

これらの浄化剤担持体を多孔体繊維製品間に充填することによって、ガスとの接触面積が大きくなり、多孔体繊維製品の多孔質の目を、目詰りさせることのない、空気浄化複合フィルターが得られる。

又、浄化剤が多孔質繊維製品の場合、多孔体繊維製品間挿入することも可能である。金属粉末を焼結すると焼結金属表面は凹凸やマイクロ、ミクロの空孔が焼結金属組織内に多数形成されるので、これを多塩基酸処理した浄化剤は、浄

化したいガスとの接触面積が増加するだけでなく、空気浄化の浄化剤を構成している反応生成物と金属との接触面積が広く、組織内にあるミクロ・マクロ空孔がアンカー効果を発揮し、反応生成物が金属に密着して、剝離しづらくなり、浄化剤が使用後も

多孔質焼結金属体は、金属粉末を結合剤と混練した粉体、糊料、ペースト状物に成形した後、焼結処理することによって得られる。成形に際して、有機質担持体（例えば、スチレンビーズ、ウレタンフォーム、プレスチャック等）に焼結物を塗着して、焼結することによって多孔質焼結金属多孔体が得られる。

多孔質焼結金属体のオキシ多塩基酸との接触のさせ方は、前記した粒状金属とオキシ多塩基酸との接触など、又は、浄化剤を担持体上に担持する方法などと同様の方法で反応させることが出来る。上述した如く、焼結金属体のミクロ・マクロ空孔を、更に積極的に増やす手段として、金

属粉末に熱分解物質粉末、たとえば CaCO_3 、 Na_2CO_3 、 $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 等の無機質ガス分解物質粉末、あるいはアクリル、フェノール、スチレン等の有機質粉末を配合して、焼結すると、焼結に際し、ガス分解した跡が多孔部として焼結組織内に残り、ミクロ・マクロ空孔部が増加して好ましい。

発明者らは、鉄粉 10μ 径のもの、鉄粉 10μ 径のものに重量割合で5%の CaCO_3 粉末を配合したものを、結合剤として CHC と混練し、これをウレタンフォームに塗着し、 N_2 雰囲気で $1200^\circ\text{C} \times 1\text{hr}$ 焼結処理したものを、 $1\text{mol}/\text{L}$ グルコン酸溶液に浸漬し、乾燥した三次元多孔体浄化剤の脱 NH_3 テストの結果を第4図に示す。空孔率が10%以上、熱分解物質が配合されている方が脱 NH_3 率が良好なことが判る。上記の焼結金属体からなる浄化剤を多孔体濾過製品間に挿入することにより、空気浄化力の強い空気浄化複合フィルターが得られる。

実施例1

鉄鉄粒（平均径 $300\mu\text{m}$ ）と $\text{Fe}-\text{Ni}$ 粒（平均径 $100\mu\text{m}$ ）を50%ずつ配合混合し、直径 3mm の

スチレン発泡体中にウレタン糊料を塗着した上から、鉄粒及びスチレン発泡体に鉄金属粒を担持させ乾燥した後、3%塩酸溶液で酸洗した後、 1L のアセトアルデヒド溶液の2.5%濃度原液に1時間浸漬した後、大気中で乾燥し、スチレン発泡体に浄化剤を担持したものを作成した。

この浄化剤を、帯電処理したポリプロピレン織物をユーロパイン紙裏にして作った目付量 $200\text{g}/\text{m}^2$ の不織布間に、厚み 1mm の厚になる様にサンドイッチ状にはさみこみ、第5図に示すジャバラ状の複合浄化フィルターとして、室内クーラ冷風出口に設置したところ、クーラの空気入口、出口での粉塵捕集率は98%以上（ $0.6\mu\text{m}$ 以上粉）、 H_2S 、 H_2O 、 190° 、 NO_2 、アセトアルデヒドの除去率は98%以上を2年間に亘って維持することが出来た。

更に、上記複合フィルターの空気進入側にカーボン織物を塩酸銅溶液中で電気メッキし、カーボン織面に $1\mu\text{m}$ の厚さで銅メッキを施したカーボン織物から、目付量 $100\text{g}/\text{m}^2$ の不織布を作成し設置

した所、室内空気中の細菌濃度を、大腸菌で5ヶ／ cm^3 大気以下に低減することが出来た。

発明の効果

以上詳述したとおり、本発明の複合フィルターによれば有害ガスや粉塵の除去、殺菌などが極めて容易に達成できる。

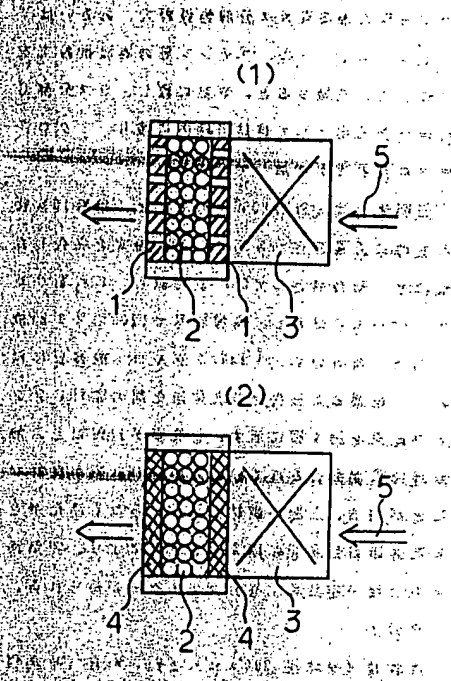
4. 図面の簡単な説明

第1図(1)、(2)は断面図、第2図はグラフ、第3図は断面図、第4図はグラフ、第5図は斜視図である。

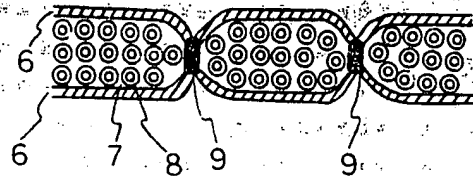
1・・・多孔質プラスチック板、2・・・空気浄化剤、3・・・クーラー、4・・・ガラス繊維不織布、5・・・空気、6・・・ポリプロピレン製電石不織布、7・・・分割された室、8・・・スチレン発泡体に担持した浄化剤、9・・・電石不織布閉塞層、10・・・ジャバラ型複合浄化フィルター、11・・・電石ポリプロピレン不織布、12・・・スチレン発泡体担持の浄化剤、13・・・ Cu メッキしたカーボン織物からなる殺菌性不織布。

代理人弁理士 井上 豊 生

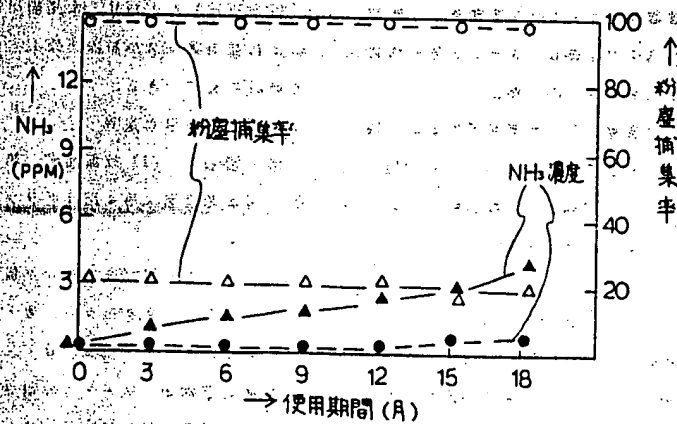
第1図



第3図



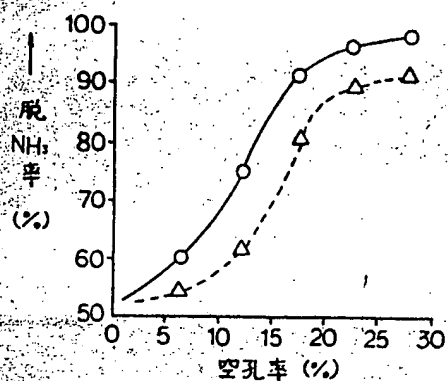
第2図



○—○— } ガラス繊維不織布 △—△— } 多孔質プラスチック板

第 4 図

第 5 図



○—○ 鉄粉95%と石灰石粉5%
1200℃×1時間焼結
△---△ 鉄粉100%、1200℃×1時間焼結

